



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 16 784.4
22 Anmeldetag: 25. 5. 90
43 Offenlegungstag: 28. 11. 91

DE 40 16 784 A 1

71 Anmelder:
Werner & Pfleiderer GmbH, 7000 Stuttgart, DE

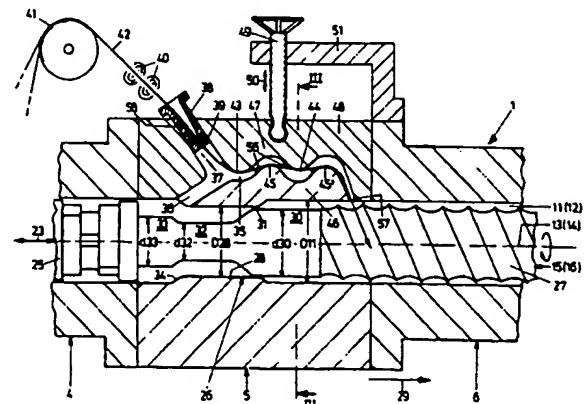
74 Vertreter:
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

72 Erfinder:
Scheuring, Bernhard, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Extruder zum Aufbereiten von Kunststoff unter Zuführung mindestens eines Faserstranges

57 Ein Extruder mit mindestens einer Bohrung (11), in der eine Extruder-Welle (15) drehantreibbar angeordnet ist, weist eine Einrichtung zum Zuführen eines Glas-Faserstranges (42) auf. Hierzu ist die Welle (15) mit einer einstellbaren Drosseleinrichtung (26) versehen, vor der ein Imprägnierkanal (35) ausmündet, der in Förderrichtung (29) hinter der Drosseleinrichtung (26) wieder in die Bohrung (11) mündet, und zwar in einer Einmischzone (8), in der der Faserstrang in Faserabschnitte zerschnitten wird. Hierdurch wird eine besonders intensive Imprägnierung der Fasern des Faserstranges (42) bewirkt.



DE 40 16 784 A 1

Die Erfindung betrifft einen Extruder zum Aufbereiten von Kunststoff, mit einem Gehäuse, in dem mindestens eine Bohrung mit einer Achse ausgebildet ist, in der eine Extruder-Welle drehantreibbar angeordnet ist, wobei an einem Ende der Bohrung eine Zuführöffnung für den Kunststoff und am anderen Ende eine Austrittsöffnung vorgesehen sind und wobei im Gehäuse eine Öffnung zum Einführen eines Faserstranges, insbesondere eines Glas-Faserstranges, in die Bohrung in Förderrichtung hinter einer Aufschmelzzone und zumindest vor dem Ende einer Einmischzone vorgesehen ist.

Bei einem derartigen aus der DD-PS 60 408 (entsprechend GB-PS 11 51 964) bekannten Extruder wird ein Glas-Faserstrang an einer im Grundsatz beliebigen Stelle in die Bohrung eingeführt, wobei in der Einmischzone die einzelnen Fasern in Abschnitte einer vorgegebenen Länge zerbrochen werden. Diese werden dann in den aufgeschmolzenen Kunststoff eingemischt. Ein Nachteil dieser Ausgestaltung eines Extruders bzw. des bei ihm angewandten Verfahrens ist, daß die einzelnen Fasern unzureichend benetzt sind, d. h. die Bindung zwischen Kunststoff und Fasern ist nicht ausreichend gut. Dies führt zu einer Einbuße in den mechanischen Eigenschaften daraus hergestellter Gegenstände.

Aus der DE-OS 14 54 789 (entsprechend GB-PS 9 88 563) ist es bekannt, derartige Glas-Faserstränge, die auch als Glasseidenstränge oder Rovings bezeichnet werden, in einer Schmelze des zu verarbeitenden bzw. aufzubereitenden thermoplastischen Kunststoffes zu tränken. In dieser Druckschrift wird hierfür dann das bereits vorstehend angegebene aus der DD-PS 60 408 bekannte Verfahren zum Einbringen endloser Glas-Faserstränge in Kunststoffschmelzen angegeben.

Aus der US-PS 44 39 387 ist es bekannt, der Austrittsöffnung eines Extruders zum Aufbereiten, und zwar insbesondere Aufschmelzen, von Kunststoff eine Einrichtung nachzuordnen, in der ein oder mehrere Glas-Faserstränge mit Kunststoff ummantelt werden. Diese Glas-Faserstränge werden über Einführtüllen seitlich in einen Ummantelungskanal eingeführt. In diesem Ummantelungskanal werden sie über mindestens einen Nocken geführt um sicherzustellen, daß die endlosen Faserstränge ausreichend mit dem thermoplastischen Kunststoff in Kontakt kommen. Sie bleiben dann als zentrische Armierung in einem Verbundelement erhalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Extruder der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß in ihm mit kurzen Fasern verstärkte Kunststoffe mit besonders guten mechanischen Eigenschaften herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Öffnung zum Einführen des Faserstranges in einen im Gehäuse ausgebildeten Imprägnierkanal mündet, der — in Förderrichtung — hinter der Aufschmelzzone aus der Bohrung ausmündet und der — in Förderrichtung — hinter seinem Beginn mit seinem Ende in die Einmischzone einmündet. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß ein Teil der Schmelze des thermoplastischen Kunststoffes aus der Bohrung abgezogen wird und dazu eingesetzt wird, im Imprägnierkanal den endlosen Faserstrang zu umhüllen, bzw. die einzelnen Fasern zu benetzen. Diese so bereits benetzten Fasern werden dann zusammen mit dieser Schmelze in die Einmischzone eingegeben, wo die einzelnen endlosen Fasern durch die regelmäßig vorhandenen Misch- und Knetelemente in die Schmelze einge-

mischt und in Faserabschnitte vorgegebener Länge zerschnitten werden. Bei den Fasern handelt es sich in der Regel um Glas-Fasern, also um anorganische Fasern; es kann sich aber auch um organische Fasern und Kohlefasern handeln. Dadurch daß die Fasern vor dem Einmischen und Verteilen in der Schmelze vollständig mit Schmelze benetzt sind, verursachen die in der Einmischzone auf die Schmelze ausgeübten Scherkräfte eine geringere Zerstörung der Fasern. Die Schmelze zwischen den einzelnen Fasern wirkt wie ein Gleitmittel, wodurch die Reibung zwischen benachbarten Fasern reduziert und dadurch ein gegenseitiges Zerstören reduziert wird. Diese bereits imprägnierten Faserstränge müssen in der Einmischzone durch die Misch- und Knetelemente nur noch zerteilt und homogen in der Schmelze verteilt werden, was einen besonders hohen Fasergehalt in der Schmelze ermöglicht und insgesamt außerordentlich schonend für die Fasern ist.

Ein für die Imprägnierung der Fasern notwendiger und ausreichender Druck wird erreicht, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zwischen Beginn und Ende des Imprägnierkanals in der Bohrung eine Drossleinrichtung vorgesehen ist, die einen entsprechenden Rückstau ausübt, der einen entsprechenden Anteil der Schmelze des aufbereiteten thermoplastischen Kunststoffes in den Imprägnierkanal drückt. In Förderrichtung hinter der Drossleinrichtung strömt die Schmelze nach entsprechender Druckentlastung relativ schnell ab, so daß das Einarbeiten der Faserabschnitte in die Schmelze besonders erleichtert wird. Zweckmäßigerweise ist die Drossleinrichtung einstellbar, wodurch eine Optimierung der Druckverhältnisse und damit der Benetzung der Fasern im Imprägnierkanal erreichbar ist. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Drossleinrichtung einen sich in Richtung der Achse der Bohrung erstreckenden Drosselspalt auf, dessen Spaltlänge durch Verschieben der Extruder-Welle relativ zum Gehäuse veränderbar ist. Eine solche Drossleinrichtung vermeidet bewegbare Teile am Gehäuse zur Veränderung des Drosselquerschnittes.

Die Benetzung der Fasern bzw. Faserstränge im Imprägnierkanal kann weiterhin dadurch beeinflusst und optimiert werden, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der Imprägnierkanal einen veränderbaren Querschnitt aufweist. Hierdurch können die Druckverhältnisse im Imprägnierkanal und die Menge der zugeführten Schmelze beeinflusst werden. Eine solche Veränderung des Querschnittes ist vorteilhafterweise dadurch möglich, daß der Imprägnierkanal zur Außenseite des Gehäuses hin durch eine verstellbare Begrenzungswand begrenzt wird. Durch deren Verstellung etwa radial zur Achse der Bohrung wird der Querschnitt des Kanals vergrößert oder verkleinert.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn im Imprägnierkanal mindestens ein Spreiznocken ausgebildet ist, über den der mindestens eine Faserstrang geführt ist. Hierdurch wird zum einen der Faserstrang aufgefächert, so daß die einzelnen Fasern intensiver der Schmelze ausgesetzt werden. Des weiteren tritt unmittelbar vor der Auflage des Faserstrangs auf den Spreiznocken eine den Druck der Schmelze lokal erhöhende Keilwirkung auf, die zu einer weiteren Intensivierung der Benetzung der Fasern führt. Eine weitere Verbesserung wird hierbei erreicht, wenn mindestens ein Spreiznocken quer zur Achse der Bohrung verstellbar ausgebildet ist. Von besonderem Vorteil ist es hierbei, wenn mindestens zwei Spreiznocken relativ zueinander quer zur Achse

der Bohrung verstellbar ausgebildet sind, die in Förder- richtung hintereinander angeordnet sind. Über derarti- ge Spreiznocken wird der Faserstrang abwechselnd ge- führt und umgelenkt.

Die Öffnung zum Einführen des Faserstranges wird vorteilhafterweise durch eine Einführtülle mit einem dü- senartigen Einführkanal gebildet, dessen engster Quer- schnitt den Querschnitt des Faserstrangs zuzüglich ei- nem Führungsspiel entspricht. Hierdurch wird gleich- zeitig eine Abdichtung des Imprägnierkanals nach au- ßen erreicht, d. h. in diesem Bereich kann keine Schmel- ze austreten.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Er- findung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschrei- bung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeich- nung. Es zeigt

Fig. 1 einen Extruder in schematischer Darstellung in teilweise aufgebrochener Darstellung,

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 vergrößerte Teil-Dar- stellung einer Faserstrang-Zuführzone und

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Faserstrang-Zu- führzone entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Extruder han- delt es sich um einen Zwei-Wellen-Extruder. Er weist ein Gehäuse 1 auf, das — in üblicher Weise — aus mehreren miteinander verschraubten Gehäuseschüssen bzw. Gehäuseabschnitten besteht. Diesen Gehäuse- schüssen sind einzelne Funktionsbereiche zugeordnet. Hiernach ist eine Einzugszone 2 vorgesehen, der eine Förderzone 3 nachgeordnet ist. Der Förderzone 3 wie- derum ist eine Aufschmelzzone 4 nachgeordnet, an die sich eine Faserstrang-Zuführzone 5 anschließt. An die Faserstrang-Zuführzone 5 schließt sich eine Einmisch- zone 6 an, der eine Austragszone 6' und Austrittsöff- nung 7 nachgeordnet sind.

Das Gehäuse 1 ist im Bereich seiner Einzugszone 2 über eine Stütze 8 horizontal und vertikal unverschieb- bar mit einer Fundamentplatte 9 verbunden. Im Bereich seiner Einmischzone 6 ist es über eine weitere Stütze 10 gegenüber der Fundamentplatte 9 abgestützt.

Das Gehäuse 1 weist zwei Gehäuse-Bohrungen 11, 12 auf, deren Achsen 13, 14 parallel zueinander verlaufen. Die Bohrungen 11, 12 durchdringen einander über einen wesentlichen Teil ihrer Länge in der üblichen Weise. In den Bohrungen 11, 12 sind Extruder-Wellen 15, 16 ange- ordnet, die entsprechend den Drehrichtungspfeilen 17 in Fig. 3 gleichsinnig, also in gleicher Drehrichtung an- getrieben werden. Demzufolge kämmen die Wellen 15, 16 über ihre volle Länge nicht miteinander.

Die Wellen 15, 16 werden von einem Motor 18 über ein Getriebe 19 angetrieben. Motor 18 und Getriebe 19 sind auf einem Schlitten 20 angeordnet, der über Schie- belager 21 auf der Fundamentplatte 9 abgestützt ist. Das Getriebe 19 ist über hydraulisch beaufschlagbare Verstellantriebe 22, beispielsweise in Form von hydrau- lisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Antrieben, mit der Stütze 8 verbunden und kann mittels der Verstellan- triebe 22 relativ zur Stütze 8 und damit relativ zum Gehäuse 1 in der Verstellrichtung 23 verschoben wer- den, die parallel zur Richtung der Achsen 13, 14 ist, wobei ergänzend darauf hingewiesen sei, daß die Ach- sen 13, 14 auch die Achsen der Wellen 15 bzw. 16 sind. Die Wellen 15, 16 sind axial fest mit dem Getriebe 19 verbunden, so daß bei einer Verschiebung von Motor 18 und Getriebe 19 in Richtung 23 die Wellen 15, 16 in Richtung der Achsen 13, 14 relativ zum Gehäuse 1 ver- schoben werden.

Im Bereich der Einzugszone 2 und der Förderzone 3

bis zum Beginn der Aufschmelzzone 4 sind die Wellen 15, 16 als Schneckenelemente 24 ausgebildet. In der Auf- schmelzzone 4 schließen sich hieran Plastifizierelemen- te 25 an, die in üblicher Weise durch Knetscheiben ge- bildet sind. In der Faserstrang-Zuführzone 5 ist eine Drosseleinrichtung 26 vorgesehen. In der Einmischzone 6 sind wiederum Schneckenelemente 27 und Knetele- mente 27' vorgesehen, bei denen es sich also insgesamt um Misch- und Knetelemente handelt.

Die Drosseleinrichtung 26 ist als sogenannte Axial- drossel ausgebildet, die durch das bereits geschilderte axiale Verschieben der Wellen 15, 16 relativ zum Ge- häuse 1 betätigt wird. Hierzu ist in der Faserstrang-Zu- führzone 5 im Gehäuse 1 jeweils eine Drosselhülse 28 in der Bohrung 11 bzw. 12 ausgebildet, deren Durchmesser D28 kleiner ist als der Durchmesser D11 der Bohrung 11 bzw. der Bohrung 12 in den übrigen Bereichen. Die jeweilige Welle 15 bzw. 16 weist in Förderrichtung 29 stromabwärts gelegen einen Drosselkern 30 auf, an den das Schneckenelement 27 anschließt. Dieser Drossel- kern 30 weist einen Durchmesser d30 auf, der etwas geringer ist als der Durchmesser D28 der Drosselhülse 28. Wenn durch das geschilderte Verschieben der ent- sprechenden Welle 15 bzw. 16 der Drosselkern 30 in die Drosselhülse 28 gezogen wird, dann wird hierdurch zw- 25 ischen beiden ein Drosselspalt 31 gebildet, dessen axiale Länge veränderbar ist, wodurch unterschiedliche Dros- selwirkungen erzeugt werden. In Förderrichtung 29 vor dem Drosselkern 30 ist ein gegenüber dem Drosselkern 30 verjüngter Wellen-Abschnitt 32 ausgebildet, dessen 30 Durchmesser d32 deutlich kleiner ist als der Durchmes- ser d30, so daß in dem entsprechenden Überdeckungs- bereich zwischen diesem Wellen-Abschnitt 32 und der Drosselhülse 28 keine Drosselung der von der Auf- schmelzzone 4 kommenden Schmelze eines thermoplas- tischen Kunststoffes eintritt. Zwischen den Plastifizier- elementen 25 und dem verjüngten Wellen-Abschnitt 32 ist wieder ein Wellen-Abschnitt 33 angeordnet, der ge- 35 genüber dem Wellen-Abschnitt 32 einen größeren Durchmesser d33 aufweist. In diesem Bereich weist die Bohrung 11 bzw. 12 auch wieder ihren normalen Durch- messer D11 auf, so daß hier ein Übergangs-Abschnitt 34 ausgebildet ist, der sich in Förderrichtung 29 zur Dros- selhülse 28 verjüngt.

Aus diesem Übergangs-Abschnitt 34 mündet ein Im- prägnierkanal 35 aus, der — in Förderrichtung 29 — stromabwärts der Drosseleinrichtung 26 wieder in die Bohrung 11 bzw. 12 mündet, wo bereits das jeweilige Schneckenelement 27 ist. Unmittelbar hinter dem Be- ginn 36 des Imprägnierkanals 35 im Übergangs-Ab- schnitt 34 mündet in diesen von der Oberseite des Ge- häuses 1 her ein Faserstrang-Zuführkanal 37, in dem eine Einführtülle 38 angebracht ist, die einen, sich in Richtung zum Imprägnierkanal 35 hin verjüngenden dü- senartigen Einführkanal 39 aufweist. Außerhalb des Ge- häuses 1 ist der Einführtülle 38 eine Heizung 40 und dieser wiederum eine Abwickleinrichtung 41 für einen Faserstrang 42 vorgeordnet, der der Einführtülle 38 durch die Heizung 40 zugeführt wird.

Der Imprägnierkanal 35 ist in dem Bereich hinter dem Zuführkanal 37 doppel-S-förmig gekrümmt, verläuft al- so etwa sinusförmig, wobei die jeweiligen Wellenberge sogenannte Spreiznocken 43, 44 bzw. 45, 45' bilden, über 40 die der jeweilige Faserstrang 42 geführt wird.

Während die die beiden Spreiznocken 45, 45' aufwei- sende untere Begrenzungswand 46 des Imprägnierkan- als 35 gehäusefest ist, ist die die oberen Spreiznocken 43, 44 aufnehmende Begrenzungswand 47 des Imprä-

gnierkanals 35 relativ zu diesem in der Höhe verstellbar, so daß die Weite des Imprägnierkanals 35 veränderbar ist. Diese Verstellbarkeit wird dadurch ermöglicht, daß die obere Begrenzungswand an einem gegenüber dem Gehäuse 1 höhenverstellbar geführten Gehäuseteil 48 ausgebildet ist, das mittels einer nur in Fig. 2 dargestellten Verstellspindel 49 entsprechend dem Richtungspfeil 50 verstellt werden kann. Die Verstellspindel 49 ist in einem gehäusefesten Widerlager 51 abgestützt. Durch derartige Verstellungen wird auch die Überlappung der Spreiznocken 43, 44 mit den beiden benachbarten Spreiznocken 45, 45' verändert.

Der Einzugszone 2 wird Kunststoff-Granulat 52 von einer Zuführeinrichtung 53 über eine Zuführöffnung 54 zugeführt und in der Aufschmelzzone 4 aufgeschmolzen. Je nach Einstellung der Drosseleinrichtung 26, also je nach axialer Stellung des Drosselkerns 30 relativ zur Drosselhülse 28, wird ein Teil des aufgeschmolzenen thermoplastischen Kunststoffes in den Imprägnierkanal 35 gedrückt und kommt dort in Kontakt mit dem durch die Einführtülle 38 und den Zuführkanal 37 eingeführten Faserstrang 42. Hierbei werden die einzelnen Fasern 55, die auf den Spreiznocken 43, 44, 45, 45' aufgefächert werden, wie Fig. 3 entnehmbar ist, mit dem aufgeschmolzenen Kunststoff benetzt. Diese Benetzungsbzw. Imprägnierwirkung wird noch dadurch unterstützt, daß zwischen den Spreiznocken 43, 44 und 45, 45' und den einzelnen Fasern 55 jeweils eine Keilwirkung eintritt, die durch entsprechende Druckfelder 56 in Fig. 2 angedeutet ist. Je größer die Überlappung der Spreiznocken 43, 44 mit den Spreiznocken 45, 45' ist, umso größer wird diese Keilwirkung und damit die Imprägnierwirkung. Diese kann also durch die Verstellbarkeit der oberen Begrenzungswand 47 relativ zur unteren Begrenzungswand 46 des Imprägnierkanals 35 beeinflußt werden. Weiterhin kann die Imprägnierwirkung durch den Druck des aufgeschmolzenen Kunststoffes im Imprägnierkanal 35 beeinflußt werden, der wesentlich durch die bereits geschilderte Einstellung der Drosseleinrichtung 26 veränderbar wird.

Der aufgefächerte und imprägnierte Faserstrang 42 wird nach Austritt aus dem Ende 57 des Imprägnierkanals 35 von dem jeweiligen Schneckenelement 27 ergriffen und eingezogen und hierbei zerschnitten, so daß die einzelnen Faserabschnitte in den aufgeschmolzenen Kunststoff in der Einmischzone 6 eingemischt werden.

Als Faserstränge 42 werden solche aus Glasfasern eingesetzt, die auch als Glasseidenstränge oder Rovings bezeichnet werden. Diese Glas-Faserstränge bestehen aus endlosen Spinnfäden, die oben auch als Fasern 55 bezeichnet wurden. Diese Spinnfäden sind wiederum gebündelte Filamente, also untereinander nicht verbundene Elementarfäden. Der eingezogene Faserstrang kann in Abhängigkeit vom gewünschten Fasergehalt der Schmelze, durch Zusammenführen mehrerer einzelner Faserstränge mit gleicher oder unterschiedlicher Fadenfeinheit gebildet werden, wie andeutungsweise Fig. 1 entnehmbar ist.

Die Einführtülle 38 ist — wie Fig. 2 entnehmbar ist — in den Faserstrang-Zuführkanal 37 eingeschraubt; sie kann also entsprechend den jeweils eingesetzten Fasersträngen 42 ausgewechselt werden, wobei jeweils der engste Querschnitt des Einführkanals 39 so zu wählen ist, daß er dem Querschnitt des Faserstrangs 42 zuzüglich einem geringen Führungsspiel entspricht. Hier und an der Abwickleinrichtung 41 wird eine gewisse Bremswirkung auf den Faserstrang 42 ausgeübt, so daß dieser mit der ausreichenden Anpreßkraft über die

Spreiznocken 43, 44, 45, 45' gezogen wird. Die Einführtülle 38 weist Kanäle 58 für die Führung eines Temperiermediums zur Beeinflussung der Abdicht- und Bremswirkung auf.

Dadurch daß mittels der Heizung 40 der Faserstrang vor der Einführung in das Gehäuse 1 erwärmt wird, wird verhindert, daß die mit dem Faserstrang 42 zusammenstreichende Schmelze an dessen Oberfläche einfriert.

Patentansprüche

1. Extruder zum Aufbereiten von Kunststoff, mit einem Gehäuse (1), in dem mindestens eine Gehäuse-Bohrung (11, 12) mit einer Achse (13, 14) ausgebildet ist, in der jeweils eine Extruder-Welle (15, 16) drehantreibbar angeordnet ist, wobei an einem Ende der Bohrung (11, 12) eine Zuführöffnung (54) für Kunststoff und am anderen Ende eine Austrittsöffnung (7) vorgesehen sind und wobei im Gehäuse (1) eine Öffnung zum Einführen eines Faserstranges (42), insbesondere eines Glas-Faserstranges, in die Bohrung (11, 12) in Förderrichtung (29) hinter einer Aufschmelzzone (4) und zumindest vor dem Ende einer Einmischzone (6) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung zum Einführen des Faserstranges (42) in einen im Gehäuse (1) ausgebildeten Imprägnierkanal (35) mündet, der — in Förderrichtung (29) — hinter der Aufschmelzzone (4) aus der Bohrung (11, 12) ausmündet und der — in Förderrichtung (29) — hinter seinem Beginn (36) mit seinem Ende (57) in die Einmischzone (6) mündet.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Beginn (36) und Ende (57) des Imprägnierkanals (35) in der Bohrung (11, 12) eine Drosseleinrichtung (26) vorgesehen ist.
3. Extruder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung (26) einstellbar ist.
4. Extruder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung (26) einen sich in Richtung der Achse (13, 14) der Bohrung (11, 12) erstreckenden Drosselspalt (31) aufweist, dessen Spaltlänge durch Verschieben der Extruder-Welle (15, 16) relativ zum Gehäuse (1) veränderbar ist.
5. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Imprägnierkanal (35) einen veränderbaren Querschnitt aufweist.
6. Extruder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Imprägnierkanal (35) zur Außenseite des Gehäuses (1) hin durch eine verstellbare Begrenzungswand (47) begrenzt wird.
7. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Imprägnierkanal (35) mindestens ein Spreiznocken (43, 44, 45, 45') ausgebildet ist, über den der Faserstrang (42) geführt ist.
8. Extruder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Spreiznocken (43, 44) quer zur Achse (13, 14) der Bohrung (11, 12) verstellbar ausgebildet ist.
9. Extruder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Spreiznocken (43, 44, 45, 45') relativ zueinander quer zur Achse (13, 14) der Bohrung (11, 12) verstellbar ausgebildet sind, die in Förderrichtung (29) hintereinander angeordnet sind.
10. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung zum Einführen des Faserstranges (42) durch eine Einführtülle (38) mit einem

düsenartigen Einführkanal (39) gebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

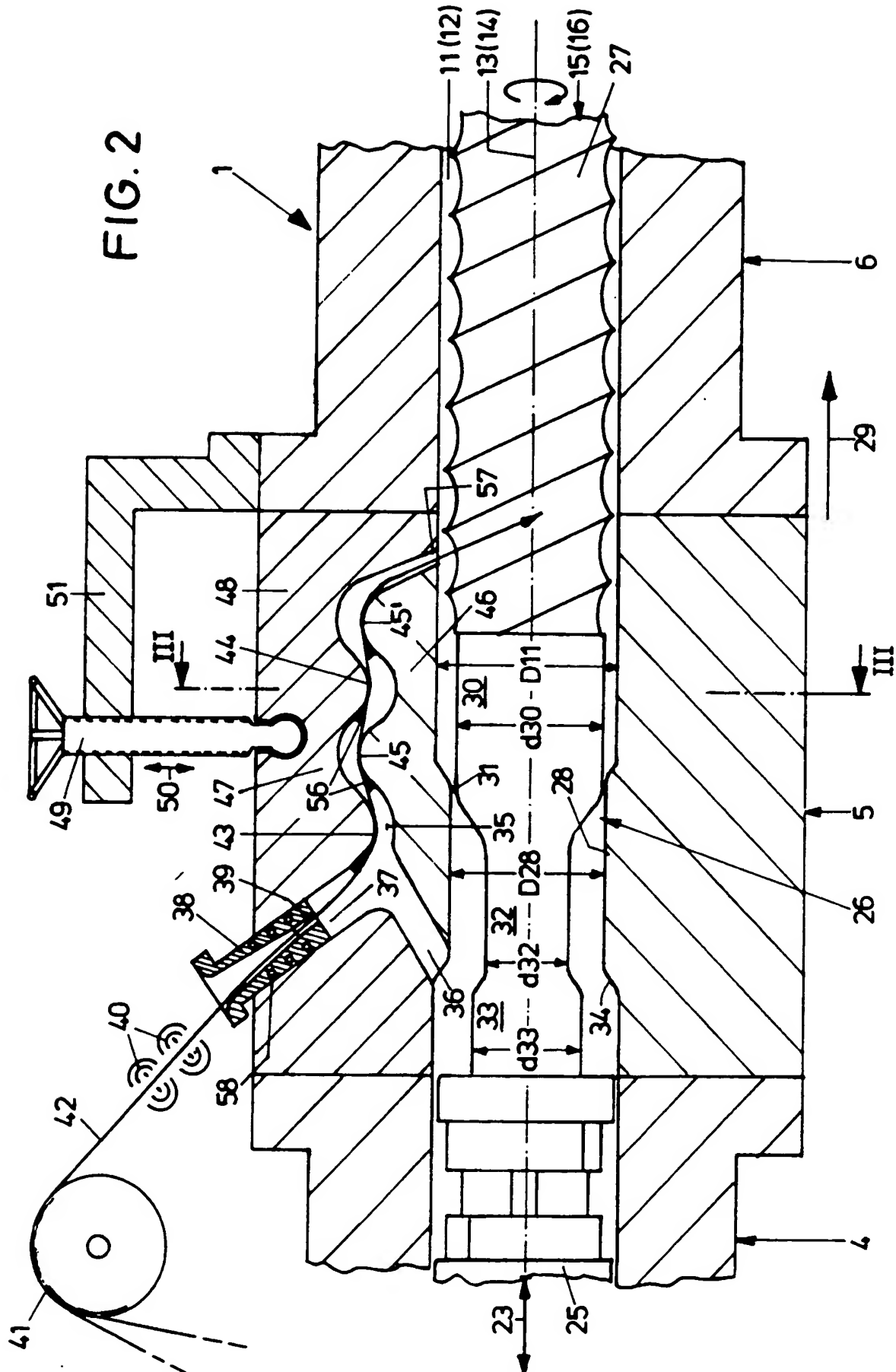
50

55

60

65

FIG. 2



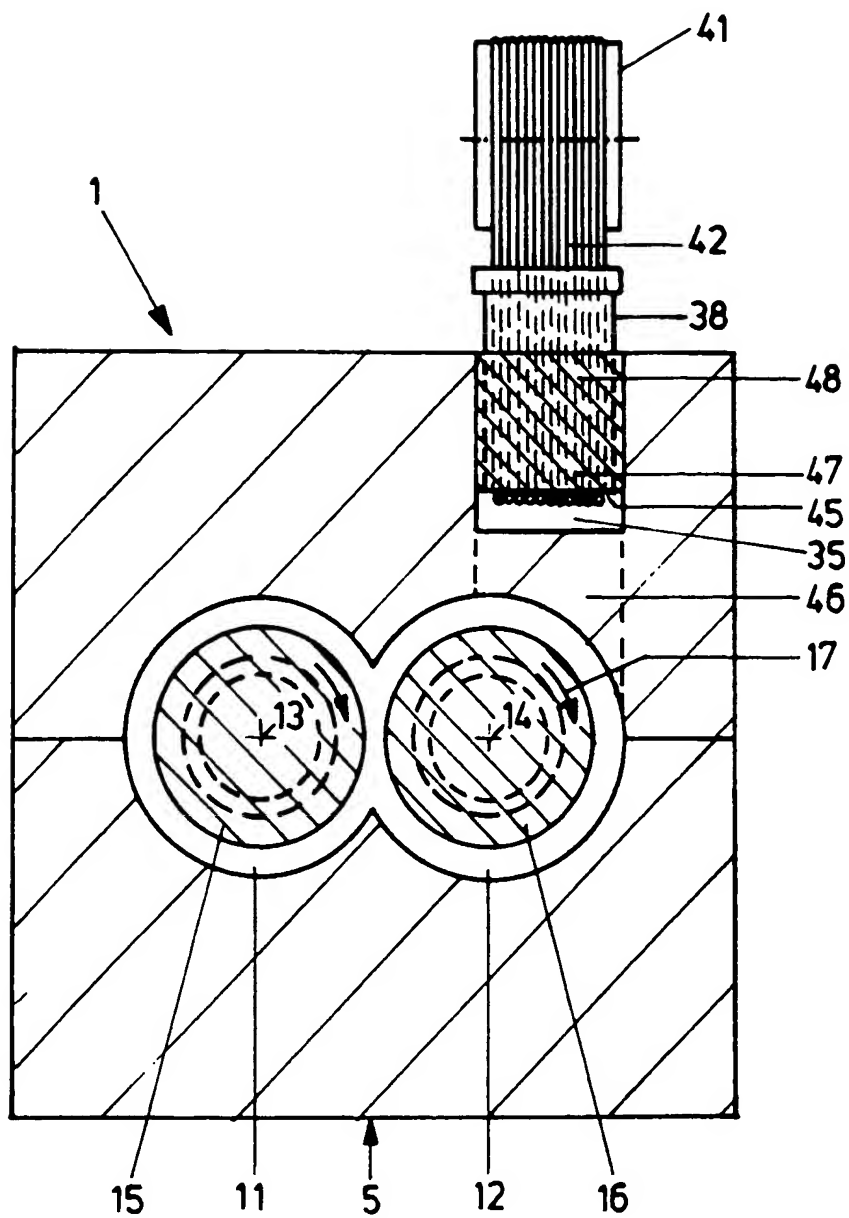


FIG. 3

108 048/243